

**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.**

Stavba: VÝZKUMNÉ A VÝVOJOVÉ STŘEDISKO KOVOHUTĚ

Místo: Příbram

Zadavatel: KOVOHUTĚ NÁSTUPNICKÁ a.s.

Zpracovatel: Ing. Petr Chochola

Zakázka: Výzkumné a vývojové středisko KOVOHUTĚ.TOB Archiv: Aplan

Projektant: Ing. Petr Chochola

Datum: 18.11.2015

E-mail: chochola.p@seznam.cz

Telefon: 318 620 111

**Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008****1 SO2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

Poznámka:

45 CP + 10 MV

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K) $\theta_i = 20\text{ °C}$  UN = **0,75** Urec = **0,50** Upas,h = **0,38** Upas,d = **0,25** W/(m².K)Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0\text{ °C}$  $\theta_{ai} = 21,0\text{ °C}$   $\varphi_{i,r} = 55,0\%$   $R_{si} = 0,130\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$   $p_{di} = 1\,368\text{ Pa}$   $p''_{di} = 2\,487\text{ Pa}$  $\theta_{se} = -15,0\text{ °C}$   $\varphi_{se} = 84,0\%$   $R_{se} = 0,040\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$   $p_{dse} = 139\text{ Pa}$   $p''_{dse} = 165\text{ Pa}$ Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ **1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m³	c J/(kg·K)	$\mu$	$\kappa\mu$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$z_1$	$z_3$
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	0,5
2	151-011	1.1.1	CP 290/140/65 (1700)	1 700	900,0	8,6	1,000	0,730	0,780	0,00	0,130	1,0	0,5
3	427-006		lepící malta pro iz. desky	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
4	108a-042	8.4.2	Minerální vlna MVV (75)	75	1 150,0	5,0	1,000	0,037	0,039	0,12	0,017	1,0	0,5
5	425-014		omítková stěrka	1 600	800,0	15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

**1.3 Stanovení hodnoty ZTM**

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	$\lambda$ W/(m·K)	Podíl %	Z <sub>TM</sub> Vlhkost	Z <sub>TM</sub> Kotvení	Z <sub>TM</sub> Nehomogenní vrstvy	Z <sub>TM</sub> Celkem
4	Minerální vlna MVV (75)	0,039		0,10	0,02	0,00	0,12

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

**1.4 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	R m²·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	15,00	0,990	0,990	0,015	19,5	19,0	1,51	1 368
2	151-011	CP 290/140/65 (1700)	Z vr.	450,00	0,780	0,780	0,577	19,3	8,6	20,56	1 295
3	427-006	lepící malta pro iz. desky	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	12,5	18,0	0,48	309
4	108a-042	Minerální vlna MVV (75)	Z vr.	100,00	0,039	0,044	2,289	12,4	5,0	2,66	286
5	425-014	omítková stěrka	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,5	15,0	0,40	158

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ 

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

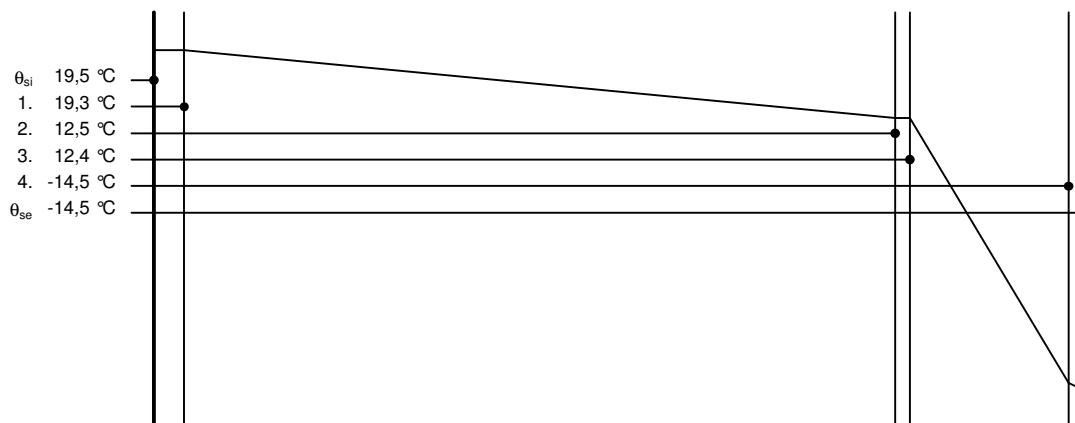
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota  $\lambda_{ekv}$  u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

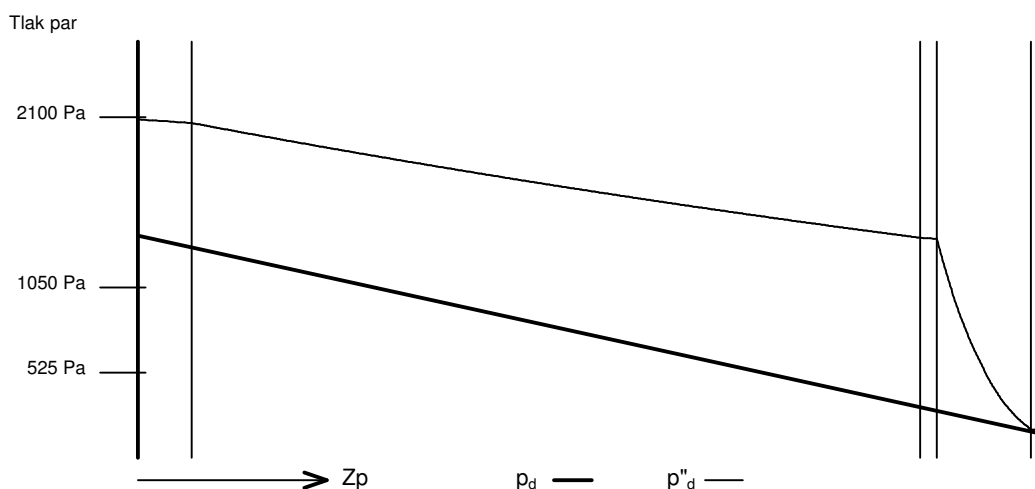
SO2 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,346 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 817,5 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 2,894 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 3,064 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 25,606 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

1.5 Průběh teploty v konstrukci



1.6 Průběh tlaku vodních par  $p_{dx}$  a  $p''_{dx}$  v konstrukci



**Závěr**

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na  $U_N$  a  $U_{rec}$**

$U = 0,34638 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; Zaokrouhleno:  $U = 0,346 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; požadovaný  $U_N = 0,750 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,500 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,793$ ;  $f_{Rsi} = 0,958$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $\text{kg/m}^2$ )  $M_c = 0,000 < 0,100$  - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

Ke kondenzaci vodní páry ( $M_c > 0$ ) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.